

# 以实验为载体 优化物理课堂互动

黄秀琴

(江门市蓬江区杜阮中心初级中学 广东 江门 529000)

在物理教学中，学生对大量的概念和规律的获得，都需要建立在观察和实验的基础之上，以获得具体的、感性的认识。这是他们掌握知识的开端。《基础教育课程改革纲要(试行)》指出：“教师在教学过程中应与学生积极互动、共同发展。”本文就物理科的特点，谈谈如何以实验作为载体，优化课堂师生与生生之间的多边互动，把课堂推向一种新境界，实现学生的真正发展。

## 1 会设计实验，在预设中实现互动的优化

美国著名教育心理学家奥苏伯尔曾经提出这样的命题：“如果我不得不将所有的教育心理学原理还原为一句话的话，我将会说，影响学习的最重要因素是学生已经知道了什么，根据学生的原有知识状况进行教学。”这就需要教师充分了解学生，根据学生的实际设计实验。高质量的预设是教师发挥组织者作用的重要保证，它有利于教师从整体上把握教学全过程，使教学能顺利展开，从而提高学生学习的效率。

例如在学习《浮力的利用》一节时，老师先向对学生布置了三个课外实验：

- (1) 如何让鸡蛋浮在水面上？
- (2) 如何让橡皮泥浮在水面上？
- (3) 如何让一个空瓶沉到水底？

于是学生会根据自己的生活经验，在水里加盐，并可以让鸡蛋浮起来，把橡皮泥做成“空心”便可以让它浮在水面上；在空瓶子里加入沙子，便可以让瓶子沉到水底。

这些都是学生在生活里已经掌握的知识，但这里面究竟蕴含着什么的物理知识呢？老师便可以通过以下与学生的互动去解决。

师：第1个实验，是通过改变什么达到鸡蛋上浮的？

生：增大液体的密度。

师：第2个实验，又是通过改变什么让橡皮泥浮上来的？

生1：增大体积。

生2：增加排开液体的体积。

师：根据我们上一节所学的内容，液体的密度和排开液体的体积决定了物体在液体中的浮沉情况。

## ►4 多媒体技术展示物理空间的奇妙

中学物理中有许多比较抽象的物理规律和概念比较难用真实实验来进行演示和验证。对这些内容的教学用多媒体技术进行虚拟演示，可以将抽象的物理现象转化为直观具体的物理情景，从而突破教学难点。

在初中物理教学中，需做大量的演示实验，以具体的事例说明抽象的理论，或从中得出物理规律，这也是初中学生学习物理的主要方法之一。然而由于有的实验教具小，或变

的体积可以影响哪一个物理量？

生：浮力。

师：也就是说，如果想让物体“浮”起来，可以用什么方法？

生：可以通过增大物体所受到的浮力。

师：再来看看第3个实验，空瓶子里加入沙子，是用了什么方法？

生：增加了瓶子的所受的重力。

师：也就是说，想让物体“沉”下去，可以有什么方法？

生：增大物重。

师：如果想物体“浮”上来呢？

生：减小物重就行了。

师：好！现在谁来小结一下，让物体浮沉的方法。

生：改变物体所受到的浮力或者改变物重，都可以实现物体的浮沉。

师：很好，各位同学，下面我们就一起来看看书本里面提到的“轮船”和“潜水艇”分别是应用了哪种方法来实现浮沉的。

鸡蛋、橡皮泥、空瓶子，都是学生随手可以拿到的十分熟悉的物品，让鸡蛋、让橡皮泥浮，让空瓶沉这些都是学生已经知道的做法，老师在设计实验时，根据学生的原有知识状况进行精心预设，学生通过自主参与，这样激发了学生的学习热情，课堂上擦出了更多的火花，课堂的教学更显效果。

## 2 会创新实验，在自主参与探究中实现互动的优化

在传统的教学中，“闷课”是较为普遍的现象，闷课的主要特征是，课堂气氛沉闷，教师照本宣科满堂灌，学生昏昏欲睡，课堂无欢声笑语，无思想交锋，思维呆滞，闷课的结果是摧毁学生的学习兴趣，扼杀学生的学习热情，抑制学生思维的发展。如果让学生主动参与，乐于探索，勤于动手，呈现出生气勃勃的精神状态呢？老师应该学会创新实验，在取材上和手段上引起学生的兴趣，借助实验的魅力，借助老师的智慧，注意师生互动和生生互动，确保学生有更多时间思考、提

化不明显，实验不便于全班学生清晰观察，而达不到预期的教学效果。在这种情况下，做实物投影实验，效果明显增强。比如在电流的磁效应教学中，以往奥斯特实验是在讲桌上展示，由于小磁针发生的偏转，不便于全班学生观察，而影响教学效果。现改用实物投影做上述实验，将所发生的现象直观地放大投影到银幕上，学生看得一清二楚，从而增强了演示效果。同时这种新颖的方法，刺激了学生的感官，引起学生注意，比观察实物还认真，因而有助于学生观察能力的培养。

问、探究和讨论,主动参与,从而培养学生的探索精神和创新能力。

## 2.1 取材创新

只要无论是演示实验还是学生的分组实验,其实有很多实验器材,我们都可以取一些与书本不同的器材进行实验,往往让实验取得令人满意的结果。

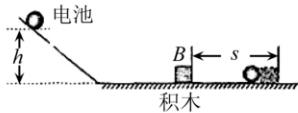
### 2.1.1 取学生熟悉的物品

在“探究动能的大小影响因素”时,老师选择了让学生做分组实验,不选用“钢球”滚下来,而是电池,障碍物是玩具积木。当学生运用这些熟悉的物品做实验时,他们的参与热情相对较高,实验的成功率也比较高。这样便于老师去渗透一些更深层次的问题让学生讨论:

(1) 在探究动能大小与质量是否有关时,我们应该控制什么 改变什么?

(2) 在探究动能大小与速度是否有关时,我们应该控制什么 改变什么?

(3) 障碍物(玩具积木)有什么用?



通过以上三个问题,很容易让学生知道,动能的大小影响因素,同时也掌握了物理实验中的控制变量法和转换法。

### 2.1.2 取实验效果明显的物品

如在探究“光的传播”实验中,选择了清水、牛奶水让他们探究“光在液体中的传播”,用“果冻”和玻璃探究“光在固体中的传播”。学生们都积极参与其中,并互相对比效果。

教师应及时提出相关的问题:

(1) 光的传播路径有何特点?

(2) 光在哪些物体中可以看到路径?哪些看不到?

(3) 你知道这是运用了什么方法吗?

通过学生的分组讨论,小组A得出的结论是:光的传播路径是直线,只能在牛奶水和果冻里清楚看见光的传播路径。

小组B得出的结论是:光在同种介质中的传播路径是直线,清水和玻璃这两种透明的介质看不出光的传播路径,而牛奶水和果冻可以看到。这里应该运用了转换法。

老师便可以根据两个小组得出了综合性的结论,并且可以继续延伸出光线的定义:光线其实是看不见,摸不着,但我们可以用牛奶水和果冻等去知道它的传播路径,这里转换法。为了便于大家对光线的理解,我们可以用一根带有箭头的直线来表示光线,这是我们物理学里面的另一种方法:模型法。

### 2.1.3 取学生意想不到的物品

在探究“影响导体电阻大小的因素”的其中一个因素——温度的关系时,可以使用日光灯里的“钨丝”,并将钨丝与小灯泡和电流表组成一个串联电路,并让学生到讲台上演示该实验,要求其他学生仔细观察,并尝试回答以下问题:

(1) 加热时,灯泡的亮暗变化?电流表的大小变化?

(2) 停止加热后,灯泡的亮暗变化?

电流表的大小变化?

(3) 实验现象表明了什么?

实验结束后,鼓励学生两两讨论分析,由于实验现象非常明显,学生均能得出正确的结论,于是老师便可以学生精神高度集中时向大家强调:大多数导体属于这种情况,也有个别的例子,并及时与学生做相应的习题。这样学生在描述结论时,就会注意一些细节的问题。

## 2.2 手段创新

有不少老师,力求在课堂上达到“流畅”的效果,基本上都喜欢做成功的实验,给学生的分组实验所用的器材,也是一些完好的实验器材,力求让学生体验到成功的喜悦。其实,有些时候,老师特意巧设“关卡”,让学生体验“失败”,效果往往会比体验成功更好。

如:给学生做探究“串联电路的电流特点”时,给每一组的学生准备了一个灯丝断了的小灯泡,让他们去做实验。结果发现,所有的小组,都是直接安装串联电路,然后闭合开关,都发现电泡不亮,于是就举起手来,向老师求助。于是老师便作出温馨提醒:“同学们,别焦急,老师特意为难你们的。给你们的器材里面,有的元件有问题,你们先把它找出来吧。”于是同学们又把手放下去,大家认真地进行检测……在检测过程中,还要充分让学生帮学生解决问题,让先发现问题的学生去帮助其他小组,最终全部小组都可能解决问题。经过一轮检查,他们都发现了问题,并以“断”换“新”,重新开始实验,并得出相关的数据。这一次实验,虽然花的时间比较多,但学生的探究意识得到了加强,学生之间的合作更加融洽。在之后的实验中,可以在开关或者灯座上做“手脚”,学生不再马上举起手来向老师求助,而是学会了自己解决问题,学生之间互相帮助解决问题了。

## 3 会反思实验 在学生质疑中实现互动的优化

孔子曰:“疑是思之始,学之端。”鼓励学生发现问题、提出问题是培养学生学会学习的重要途径。课堂教学是千变万化的,教师不可能预见课堂上可能出现的所有情况,所以在实验结束之后,教师更需要成为学生的忠实“听众”,并在倾听过程中,发现他们困惑的焦点、理解的偏差观点的创意、批评的价值。这些意外或许会打乱课堂教学的节奏,但只要老师能引导得当,不曾预约的精彩往往比预设的效果更好。

### 3.1 对类似实验异同进行反思

比如在学习《测量小灯泡的电阻》一节时,老师先让四人小组完成这个实验,再通过实物投影仪演示《测量未知电阻的阻值》的实验,老师的设计目的是为了让学生通过前后两次实验,让学生知道小灯泡的电阻是改变的,而未知电阻的阻值是不变的,数据的处理不同。但在让学生反思的过程中,却有一个学生提出以下一个问题:“老师,为什么电阻不发光?”此时全班学生哄堂大笑……老师也忍不住笑了起来,但老师没有直接回答这个问题,也没有批评这

一位学生,而是让其他学生回答“你们为什么会笑?”这时有一个学生自告奋勇地说“电阻当然不发光了,因为它没有发热,所以没有发光。”于是再有一个学生补充“电阻因为没有发光发热,所以它的阻值没有变化。而小灯泡因为发热而发光,发光的亮度不同,表明电阻丝的温度不同,所以小灯泡的阻值是变化的。”

通过学生的反思,一个原来让老师头痛,学生难以掌握的难题在大家的笑声中轻易地解决了。

### 3.2 对实验方法进行反思

引导学生思维求异,寻求多种实验方案,然后对实验方法进行反思,找出其特点和不足,从而优化实验方案,选取最佳策略。

当老师提出用什么办法能测出酸奶的密度时,学生经过分组讨论便得出以下几种方案:组1:(1)用天平称出空量筒的质量 $m_1$ ;(2)量筒内倒入适量的酸奶,读出酸奶的体积 $V$ ;(3)用天平称出量筒和酸奶的总质量 $m_2$ ;(4)计算 $\rho = \frac{m_2 - m_1}{V}$ 。

组2:(1)用天平称出空烧杯的质量 $m_1$ ;(2)烧杯内倒入酸奶称出总质量 $m_2$ ;(3)把烧杯内的酸奶全部倒入量筒中,

读出酸奶的体积 $V$ ;(4)计算 $\rho = \frac{m_2 - m_1}{V}$ 。

组3:(1)用天平测出烧杯和酸奶的总质量 $m_1$ ;(2)把烧杯内的酸奶全部倒入量筒内读出酸奶的体积 $V$ ;(3)用天平称出空烧杯的质量 $m_2$ ;(4)计算 $\rho = \frac{m_1 - m_2}{V}$ 。

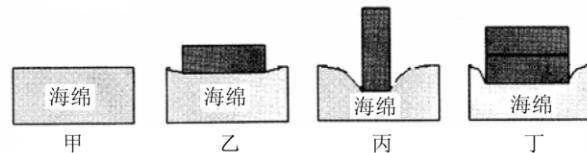
组4:(1)用天平测出烧杯和酸奶的总质量 $m_1$ ;(2)把烧杯内的酸奶倒入量筒中一部分,读出酸奶的体积 $V$ ;(3)用天平称出烧杯和剩余酸奶的质量 $m_2$ ;(4)计算 $\rho = \frac{m_1 - m_2}{V}$ 。

组5:(1)用天平测出空烧杯得知质量 $m_0$ ;(2)用天平测出装满水后烧杯的质量 $m_1$ ;(3)用天平测出装满酸奶后烧杯的质量 $m_2$ ;(4)计算 $\rho = \frac{(m_2 - m_0)\rho_{\text{水}}}{(m_1 - m_0)}$ 。

老师便引导学生对以上五种方法进行反思,方法一中,由于量筒高,放在天平上称量易发生倾斜、歪倒,容易损坏仪器,不便于操作;方法二中,烧杯内酸奶倒入量筒时,烧杯壁上沾有酸奶,使测出的酸奶的体积变小,密度变大;方法三中,烧杯内酸奶倒入量筒后,烧杯内壁沾有酸奶,用天平称得空烧杯的质量变大,算出酸奶的质量变小,从而使所求酸奶的密度变小;方法四弃掉了以上三种方法弊端,使测量简洁而又准确,确为最佳策略。而方法五,能够利用水的密度解决问题,是对已有知识的充分利用,很好。但要注意在计算酸奶密度时公式不要搞错。

### 3.3 对实验结论进行反思

在探究“压力的作用效果与哪些因素有关”实验中,当完成了以下一系列实验后,要求学生按照以下的提示写出结论:



(1) 分析比较图乙和丙的实验现象,可以得出结论:

(2) 分析比较图\_\_\_\_\_的实验现象,可得出结论:当受力面积相同时,压力越大,压力的作用效果越显著。

(3) 进一步综合分析图甲、乙、丙和丁的实验现象,并归纳得出结论:\_\_\_\_\_。

经过一段时间的讨论,在回答问题(1)时,学生容易得出以下结论:

① 压力的作用效果跟受力面积有关。

② 海绵的凹陷程度跟受力面积有关。

在回答问题(3)时,学生容易得出以下结论:

① 压力的作用效果不仅与物体重量有关,还与物体接触面积有关。

② 压力的作用效果大小与物体受力面积和质量有关。

③ 海绵的凹陷程度与所受压力大小和受力面积的大小有关。

老师引导学生进行反思:一要写清题目的前提条件,理解好控制变量法;二要弄清压力的作用效果是哪两个因素,三是看清楚实验的目的是什么,不能把“压力的作用效果”写成“海绵的凹陷程度”。

通过结论的反思,老师给学生以充分的语言表述和锻炼的机会,并从中发现问题所在,并进行适当的引导,同时还提醒学生物理方法蕴含于物理知识之中,学生既要掌握物理知识,同时也要掌握科学方法。

### 4 会拓展实验,在“玩”中实现互动的延伸

有的老师,为了应试教育,只重视书本里的考点实验,对于一些课外的小制作、小实验一点都不重视。其实,通过拓展外延,让物理实验走进生活,对于学生的发展,具有更重要的作用。

我鼓励学生以小组为单位,在课外亲自动手做一些小实验、小制作或者小发明,并且在课堂上展示他们的成果,真正让他们在“玩”中实现能力的提升。

比如在研究“电磁铁磁性强弱”实验时,我提前几天把铁钉和漆包线发给学生,让他们制作分别铁芯大小不同、线圈匝数不同的电磁铁,并且鼓励他们自己尝试将电磁铁接入电路,比较磁性强弱。结果学生纷纷向我提出问题:电路接上了,没有电流,是怎么回事?原来他们并没有把漆包线末端的绝缘皮刮去,所以就出现以上的情况了。

以物理实验作为载体,用开放的思想去设计实验,用创新灵活的方法和手段进行实验,善于从多角度去反思实验,乐于鼓励学生延伸实验,将师生互动、生生互动贯彻在课堂教学之中,并将此理念延伸到课外,让学生心中的物理真正地“活”了起来。